


MOTOR OF ELECTRONIC TIMEPIECE

Patent Number: JP60113675
Publication date: 1985-06-20
Inventor(s): TAKEDA KEIGO
Applicant(s): SUWA SEIKOSHA KK
Requested Patent:  JP60113675
Application Number: JP19830220320 19831122
Priority Number(s):
IPC Classification: H02N2/00; G04C3/12
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To reduce the size and thickness of a motor by providing rotary position detecting means in a piezoelectric motor which has an elastic unit, a piezoelectric element and a rotor to use as the motor of a timepiece for the piezoelectric motor and to eliminate the influence of an external magnetic field.
CONSTITUTION:A ring-shaped elastic unit 2 is mounted on the back with piezoelectric elements 5, 6, which has a structure for applying alternating electric field in a thicknesswise direction by electrodes 7, 8 with the unit 2 as an earth electrode. A bearing 3 is secured to the unit 2. Further, a light emitting diode 10 formed on a substrate 9, a through hole formed at the rotor 1 and a phototransistor 12 provided on the bearing 3 are provided in a rotating position detecting structure of the rotor 1.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

① 日本国特許庁(J.P.) ③ 特許出願公開
② 公開特許公報(A) 昭60-113675

④ Int.Cl.¹ 識別記号 庁内整理番号 ⑤ 公開 昭和60年(1985)6月20日
H 02 N 2/00 8325-5H
G 04 C 3/12 7809-2F 審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑥ 発明の名称 電子時計のモーター
⑦ 特 願 昭68-220320
⑧ 出 願 昭68(1983)11月22日
⑨ 発 明 者 竹 田 圭 吾 塩尻市塩尻町390番地 塩尻工業株式会社内
⑩ 出 願 人 株式会社諏訪精工舎 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
⑪ 代 理 人 弁護士 最 上 務

明 細 書

発明の名称

電子時計のモーター

特許請求の範囲

- (1) リング状の弾性体と、弾性体の一方の表面に貼付けた内径の圧電素子と、該圧電素子の厚み方向に電界を発生する複数の電極と、該弾性体のもう一方の面に接して回転するローターと、該弾性体と該ローターとの接触圧を保持加圧手段と、該ローターの回転位置を検出する回転位置検出手段とを有する電子時計のモーター。
- (2) 前記回転位置検出手段が、発光手段と、前記ローターの厚み方向に設けた光遮断手段と、光検出手段とからなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の電子時計のモーター。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は圧電素子による電子時計のモーターに関する。

〔従来技術〕

従来の電子時計における電気・機械変換部は、電磁式モーターであるため、外部磁界に毎分時計の止まり、ミスリを起す危険性があった。また、コイルの形状や製造コスト面から、小型・薄形化が難しく、高価な時計を余剰なくしていた。

〔目 的〕

本発明はこのような問題点を解決するもので、その目的とするところは、外部磁界に強く、小型・薄形で、低コストな電子時計のモーターを提供することにある。

〔概 要〕

本発明の電子時計のモーターは、弾性体と圧電素子とローター等からなる圧電モーターが回転位置検出手段を有することを特徴とする。

特開昭60-113675 (2)

(実施例)

以下、本発明について実施例に基づき詳細に説明する。

まず本発明の構成について述べる。第1図は本発明の一実施例を示す断面図である。リング状の弾性体2は裏面に圧電素子5及び6を製造しており、圧電素子5及び6は、弾性体2をアース電位として電圧7及び8により厚み方向に交差電界を印加する構造を有している。また弾性体2には剛受3が固定されており、ローター1が回転する際の案内及び加圧調整ナット4との接触面を形成している。弾性体2とローター1とは比較的大きな摩擦力を有してリング状に固着しており、この摩擦力は加圧調整ナット4によって調整される。ローター1は中心に回転軸を持つ円板であり、調整材料であれば金属、プラスチック等材質は任意である。以上が圧電モーターとしての基本構成であり、更にローター1の回転位置検出の構造としては、図9に設けた発光ダイオード10と、ローター1に設けた受光穴11と、軸受5に設けた

フォトトランジスタ12とからなる。

図2は、図1図で示した本発明の一実施例の平面図であり、図中の13は前述した弾性体のアース電位である。また、圧電素子5及び6は各々6分割されており、交互に分極を反転させて絶縁に交差電界を印加した時交互に作動する。

上記構成により、ローターが比較的ゆるやかに弾性体面を周動する圧電モーターが実現され、更にその位置検出をローターにもうけた穴の光通過をセンズることにより行なうことができる。回転位置の検出は穴の数、位置により任意に設定可能であり、本実施例では1回転毎に検出する例を示した。また時計駆動への動力伝達方式は略す。

次に本発明の動作原理・作用について述べる。圧電モーター自体の基本原理は文献等発表されており詳細は省略する。図1図、図2図の実例は、圧電素子と弾性体とからバイセラル構造の振動体を作っており、圧電素子5と6とに、90°位相のづれた高周波を印加することにより、弾性体

2の表面にレイリー波を発生させる。このレイリー波の進行は、弾性体材質、形状、圧電素子の分割長（振動節間の距離）等で決定され、レイリー波の進行と進方向にローター面へ力が作用し、ローターは弾性体面を周動する。

次に、ローター位置検出の制御について説明する。図3図は本発明のローターの制御の一実施例を示す回路図である。また図4図は図3図におけるタイミングチャートを示すもので、以下これらに基づき動作説明する。センサクロック32は、図形32'に示すような一定周期のサンプリングクロックで、ANDゲート24が働いている時、発光ダイオード20（以下LED20と呼ぶ）をONにする。時刻クロック33は、図形33'に示すように1分周期のクロックで、時刻を時刻表示するために1分周期でモーターを駆動するものである。モーター駆動信号34、35は各々図1図の圧電素子5、6に印加するクロックで、図形34'、35'に示す細く90°位相のづれた高周波（1MHz）信号である。初期状態はD検

フリップフロップ23（以下FF23と呼ぶ）がL（低電圧レベル：アース電位）であり、ANDゲート24、25、26は全て禁止状態、LED20は点灯、ドライバー27、28はH（高電圧レベル：Vcc）で、電圧29、30とアース電位31とは同電位となっている。図5図におけるLED20、フォトトランジスタ21（以下PT21と呼ぶ）、電圧29、30、31は各々図1図における10、12、7、8、2に相当する。

ここで時刻クロック33がHを出力すると、FF23がセットされANDゲート24、25、26が働いた状態となる。従ってLED20は図形24'に示す周期でONとなる仮にONし、電圧29、30には16MHzの交流信号29'、30'が出力して圧電モーターを動かす。この時、図1図におけるローターの穴11が、発光ダイオード10とフォトトランジスタ12との直線上に並ぶまでは、光が遮断されるため、図3図におけるFF23はHを保持しローターが回転しつづ

特開昭64-113675 (3)

ける。次に、第1図における発光ダイオード10とフォトトランジスタ12との直線上に穴11に透光した時の回路状態を図5図、第4図に替つて説明する。LED20の光が、PTr21を9Hし、抵抗36がH、インバータ22がLとなる。そしてLED20の発光が終わるとただちにインバータ22がHに立上がり、PTr21がデューチ(L)をとり込んでL状態になる。第4図にこの時のタイミングチャートを示す。波形21'はPTr21の出力波形で、この立下リエッジでPTr21の波形成形23'がHに落ち、電圧波形29',30'もHのレベルとなって、圧電モーターの1サイクルを終了する。再び動作開始するのは1分後に時刻信号3'がトリガーされた時である。

以上のようにして、光位置検出とローターの回転が制御される。消費電流を少なくするためには、第4図におけるLED20の発光出力24'のデューティを調節して発光時間を短くすればよい。また本実施例では1分に1回、360°ローターを回転制御する例を示したが、周期、回転

角は任意設計できる。

〔効果〕

以上述べたように本発明によれば、圧電モーターにより時計のローターを駆動させることが出来、従来になかった強弱機能の時計を実現できる。

また圧電モーターは、低消費電力・高トルクの特徴を有しているため、従来のような歯車による減速低減機構を除くことが可能であり、時計の薄型化に大きく貢献するものである。

また指針(時計の針)を直接圧電モーターのローターと一体化して時刻表示し、本発明のローター位置検出を駆動箇所で行ければ、アナログの時刻表示位置を自動的に記憶することが可能である。更に本発明のモーターは電圧への印加電圧を反転させるだけで逆回転するため、上記位置検出と併用してアナログ表示による機能時計が具現化される。例えば通常は時刻表示をする針が、外部操作によりクロノグラフになったり、アラーム時刻をダイヤモンドしたり、世界時計の時差修正をする等の機能が容易に実現される。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の電子時計のモーターの一実施例を示す断面図である。

第2図は本発明の電子時計のモーターの一実施例を示す平面図である。

第3図は本発明の電子時計のモーターの一実施例を示す回路制御の回路図である。

第4図は上記第3図の回路におけるタイミングチャートである。

- 1 ……ローター
- 2 ……弾性体
- 3 ……軸受け
- 4 ……加圧調整サット
- 5, 6 ……圧電素子
- 7, 8 ……電極
- 9 ……基板
- 10 ……発光ダイオード
- 11 ……穴
- 12 ……フォトトランジスタ
- 13 ……アース電極

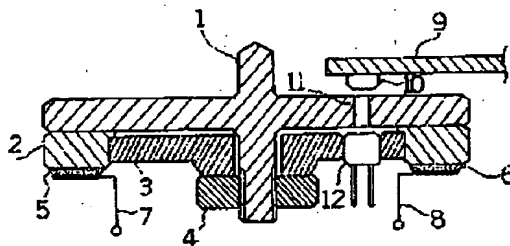
- 20 ……発光ダイオード
- 21 ……フォトトランジスタ
- 22 ……インバータ
- 23 ……分型フリップフロップ
- 24, 25, 26 ……ANDゲート
- 27, 28 ……ドライバー
- 29, 30 ……電極
- 31 ……アース電極
- 32 ……センサーチップ
- 33 ……時刻クロック
- 34 ……モーター駆動信号
- 35 ……モーター駆動信号
- 36 ……抵抗
- 21' ……第5図における21の信号波形
- 23' ……23
- 24' ……24
- 29' ……29
- 30' ……30
- 32' ……32
- 33' ……33

特開昭59-113675(4)

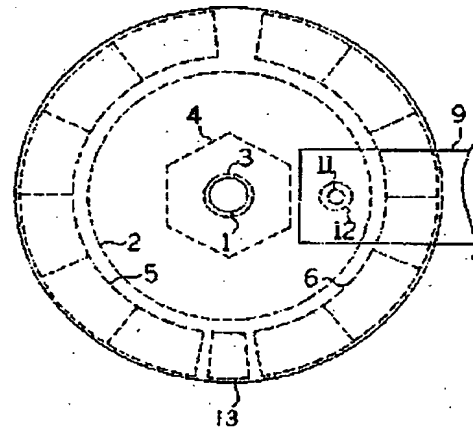
第 1 図 ... 図 2 における 3, 4 の各形状
第 2 図 ... 図 3

以 上

出願人 株式会社加藤精工
代理人 弁理士 坂上 秀

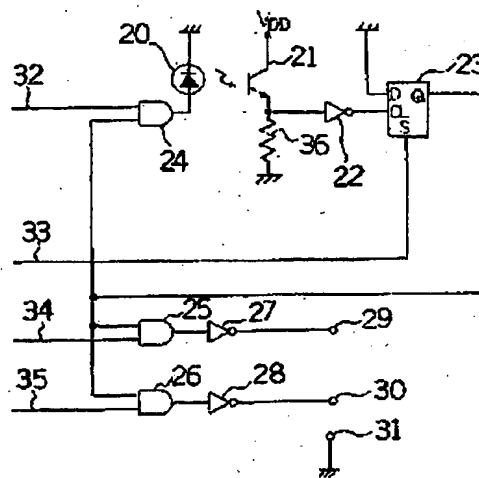


第 1 図

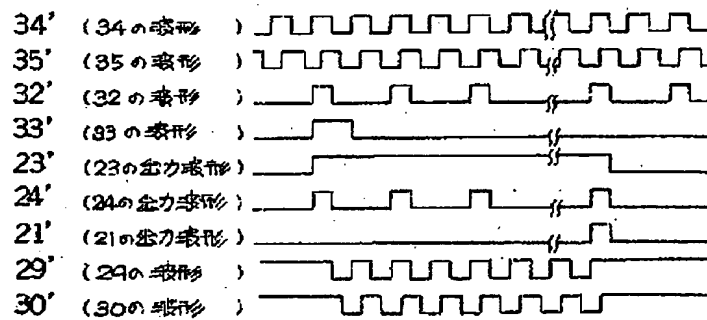


第 2 図

特開昭60-113675(5)



第 3 図



第 4 図